


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

Fumihiko FUJISHIRO

Serial No.: 10/630,682  Group Art Unit: Not Yet Assigned

Filing Date: July 31, 2003 Examiner: Unknown

For: LIQUID-CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD OF FABRICATING
SAME

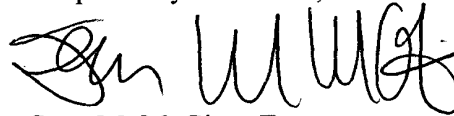
Honorable Commissioner of Patents
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2002-224639
filed on August 1, 2002, upon which application the claim for priority is based.

Respectfully submitted,



Sean M. McGinn, Esq.
Registration No. 34,386

Date: 9/23/03
McGinn & Gibb, PLLC
Intellectual Property Law
8321 Courthouse Road, Suite 200
Vienna, VA 22182-3817
(703) 761-4100
Customer No. 21254

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 1 日
Date of Application:

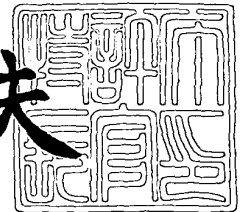
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 2 4 6 3 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 4 6 3 9]

出 願 人 N E C 液 晶 テ ク ノ ロ ジ ー 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 5 1 0 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 74610657

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335
G09F 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 藤城 文彦

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095706

【弁理士】

【氏名又は名称】 泉 克文

【電話番号】 03-5273-7155

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002255

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715691

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 凹凸パターンを持つ反射板と、複数のプリズム溝が平行に配置された導光板を持つフロントライトとを備えてなる反射型の液晶表示装置において、

前記反射板の凹凸パターンが、アレイ状に配置された複数のブロックの組合せから構成されており、

複数の前記ブロックの各々が、前記プリズム溝の配置方向と同一方向の両端で連続性を持つ 1 素子分または 1 画素分の基本凹凸パターンと、その基本凹凸パターンを前記プリズム溝の配置方向と同一方向に分割して得られる N 個 (N は任意の正整数) の要素を 1 個ずつ循環的にずらせて形成した ($N - 1$) 個の変形基本凹凸パターンとを、前記プリズム溝の配置方向に対して垂直方向に順次並べたものである

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 凹凸パターン及び光透過部を持つ反射板と、複数のプリズム溝が平行に配置された導光板を持つバックライトとを備えてなる半透過型の液晶表示装置において、

前記反射板の凹凸パターンが、アレイ状に配置された複数のブロックの組合せから構成されており、

複数の前記ブロックの各々が、前記プリズム溝の配置方向と同一方向の両端で連続性を持ち且つ少なくとも 1 個の透過部を持つ 1 素子分または 1 画素分の基本凹凸パターンと、その基本凹凸パターンを前記プリズム溝の配置方向と同一方向に分割して得られる N 個 (N は任意の正整数) の要素を 1 個ずつ循環的にずらせて形成した ($N - 1$) 個の変形基本凹凸パターンとを、前記プリズム溝の配置方向に対して垂直方向に順次並べたものである

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 複数の前記ブロックの各々が、前記基本凹凸パターンと前記変形基本凹凸パターンを M 個 (M は任意の正整数、ただし $M \leq N$) の画素分含ん

でいる請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 凹凸パターンを持つ反射板と、複数のプリズム溝が平行に配置された導光板を持つフロントライトとを備えてなる反射型の液晶表示装置の製造方法において、

前記プリズム溝の配置方向と同一方向の両端でパターンの連続性を持つ 1 素子分または 1 画素分の基本凹凸パターンを生成し、

前記基本凹凸パターンを前記プリズム溝の配置方向と同一方向に N 個の要素に分割 (N は任意の正整数) し、

前記基本パターンの N 個の前記要素を 1 個ずつ循環的にずらせて ($N-1$) 個の変形基本パターンを生成し、

前記基本パターンと ($N-1$) 個の前記変形基本パターンとを、前記プリズム溝の配置方向に対して垂直方向に順次並べて、 N 個の基本凹凸パターン群からなるブロックを生成し、

複数の前記ブロックをアレイ状に配置して前記反射板の凹凸パターンを形成する

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】 凹凸パターン及び光透過部を持つ反射板と、複数のプリズム溝が平行に配置された導光板を持つバックライトとを備えてなる半透過型の液晶表示装置において、

前記プリズム溝の配置方向と同一方向の両端でパターンの連続性を持つ 1 素子分または 1 画素分の基本凹凸パターンを生成し、

前記基本凹凸パターンを前記プリズム溝の配置方向と同一方向に N 個の要素に分割 (N は任意の正整数) し、

前記基本パターンの N 個の前記要素を 1 個ずつ循環的にずらせて ($N-1$) 個の変形基本パターンを生成し、

前記基本パターンと ($N-1$) 個の前記変形基本パターンとを、前記プリズム溝の配置方向に対して垂直方向に順次並べて、 N 個の基本凹凸パターン群からなるブロックを生成し、

複数の前記ブロックをアレイ状に配置して前記反射板の凹凸パターンを形成す

る

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】 複数の前記ブロックの各々が、前記基本凹凸パターンと前記変形基本凹凸パターンを M 個（M は任意の正整数、ただし $M \leq N$ ）の画素分含んでいる請求項 4 または 5 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フロントライトを用いる反射型の液晶表示装置およびバックライトを用いる半透過型の液晶表示装置と、それらの製造方法に関し、さらに言えば、モアレ（干渉）を低減して表示品質を向上させることができるこれらの液晶表示装置と、それらの製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

液晶表示装置の表示方式による分類として、透過型（transmissive type）と反射型（reflective type）がある。透過型液晶表示装置は、表示情報を可視化するために「照明光源（バックライト）」を必要とし、背面からの面状のバックライト光を液晶表示パネルで時間的空間的に変調して情報を表示するものである。これに対して、反射型液晶表示装置は、専用のバックライトを持たず周囲光を表示に利用するものであり、従って暗い場所では使用できない。一般には照明の条件が良くないので、表示性能は透過型液晶表示装置より劣る。

【0 0 0 3】

反射型液晶表示装置の特徴は、液晶表示モジュールの電力消費の大部分を占めるバックライトが不要となる（或いは常時点灯する必要がない）ことであり、この低消費電力の利点から、携帯電話や P D A（Personal Digital Assistant）等、電池駆動の携帯機器用に好適である。さらに、表示モジュールが薄くコンパクトになるという利点もある。

【0 0 0 4】

反射型液晶表示装置の場合、周囲からの光を利用して表示を行うが、外光が期

待できない環境下での使用を想定して、「フロントライト」と称する光源を備えることが多い。ここで、フロントライトは、側面に小さな補助光源を設けた前面導光板を有する構造である。

【0005】

反射型液晶表示装置の他のタイプとして、半透過型（透過反射兼用型）と呼ばれるタイプもある。これは、反射板に網点状に微細な穴を設けて半透過性としたもので、周囲が暗いときはバックライトの光拡散板として働き、明るいときは光拡散反射板として働くように構成されている。

【0006】

なお、反射型液晶表示装置では、液晶層の背面に拡散性の反射板が配置されるが、当該反射板を液晶セルの外側に配置するタイプと、液晶セルの内部に配置するタイプの2つに大別される。反射型カラー液晶表示装置としては後者が適用され、反射板のミクロな凹凸形状やその分布を制御する方法で、反射光分布の設計を適切に行うことにより、特定方向の明るさを増大させている。

【0007】

また、背面ガラス基板の上に形成された金属電極を反射板として使用するものもある。これは、反射型液晶表示装置においては、入射した外光をできるだけ効率よく反射させるように反射率を高める必要があるためである。例えば、特開平8-101384号公報では、反射率が高く電気抵抗値の低いアルミニウムを用いて、反射板としての機能と電極としての機能を兼ね備えた反射電極を形成する方式が提案されている。また、反射電極面に凹凸を設けて光散乱機能を付与した液晶セルと位相板と偏光板を用いて表示を行う方式や、反射電極の凹凸をメルト法により形成する方式も公知である（特開2000-33014号公報参照）。

【0008】

図6と図7に、従来のフロントライトを用いた反射型液晶表示装置の概略構成を示す。図6はその全体構造を概念的に示す断面図であり、図7は観測者側から見たその平面図を概念的に示したものである。

【0009】

図6に示すように、本従来例の反射型液晶表示装置は、反射型液晶表示パネル

11と、偏光部12と、フロントライト用の光源部21および導光板22とを備えている。ここでは、液晶表示パネル11として、凹凸状の表面を持つ反射板（図示せず）を内部に設ける方式を採用している。偏光部12は、偏光フィルムに（ $\lambda/2$ ）板や（ $\lambda/4$ ）板が積層された構造を持つ。

【0010】

光源部21と導光板22を含んでなるフロントライトは、液晶表示パネル11に対して手前側（観測者側）に配置され、フロントライト点灯時には、LED、冷陰極ランプ（CCFL）等による光源部21からの光を、プリズム形状の導光板22内で面内均一にして液晶表示パネル11に照射する。また、液晶表示パネル11内部で反射された光を再度、観測者側へ透過させる。なお、PDA用途等の場合には、フロントライトの上（観測者側）にタッチパネルが積層されることが多い。

【0011】

フロントライトの導光板22における光の伝播を説明する断面図を、図8に示す。同図に示すように、導光板22の観測者側の面（出射面）には、光が伝播する伝播部22aと、液晶表示パネル11側に光を反射させる反射部22bとが規則的に形成されている。互いに隣接する一つの伝播部22aと一つの反射部22bからなる部分は、「プリズム」と呼ばれる。従って、導光板22の観測者側の面には、同じプリズムが周期的に配置されて「プリズム列」を形成している。また、各プリズムに形成された溝は、「プリズム溝」と呼ばれる。当該プリズム列の周期は、プリズム溝のピッチPに等しい。

【0012】

導光板22は、光源部21からの光を入射面22cを介して受光すると、その光を反射部22bで面内均一にして液晶表示パネル11に入射させる。導光板22はまた、液晶表示パネル11内の反射板113で反射された光を、伝播部22aを介して観測者側へ透過させる。

【0013】

なお、導光板22の液晶表示パネル11側の出射面22dには、通常、フレネル反射を低減するために反射防止（AR、Anti-Reflection）層が積層される。

【0014】

図7は、本従来例の反射型液晶表示装置の観測者側から見た平面図であり、手前にフロントライトの光源部21および導光板22を示し、その後方に液晶表示パネル11内に設けられた反射板113を示している。ここで、導光板22におけるプリズム列（プリズム溝）が液晶表示パネル11の横方向配線となす角度を θ とする（ $\theta \neq 0^\circ$ ）。なお、図6は図7中のA-A'線に沿った断面図である。

【0015】

反射板113は、凹凸状の反射パターンを表面に有している。その1画素PX11についての反射パターンを図7（b）に示す。カラー表示を行う液晶表示パネルでは、RGB（Red, Green, Blue）に対応する3つの素子EL11, EL12, EL13により1画素PX11を形成しているが、3つの素子EL11, EL12, EL13は同一の反射パターンで形成されている。

【0016】

図7（c）には、3つの素子EL11, EL12, EL13よりなる1画素PX11の概念的なモデルを示す。3つの素子EL11, EL12, EL13が同一の反射パターンで形成されているので、図7（c）では全素子EL11, EL12, EL13を同一色で塗りつぶしてある。なお、Lは画素PX11の配列ピッチである。

【0017】

上述したように、反射型液晶表示装置は通常、外部からの光を利用して表示を行うものであり、フロントライトは外光が期待できない環境下でのみ必要となるものであるから、フロントライトの設計は、液晶表示パネル11の特性や表示品質を損なわないようにすることが重要である。

【0018】

まず、反射型液晶表示装置の表示品質に関連して留意すべき現象として、フロントライトの導光板22におけるプリズム溝ピッチと反射型液晶表示パネル11のパネル配線とで形成される「モアレ（干渉）」がある。以下、このモアレを「第1モアレ」と呼ぶ。

【0019】

「第1モアレ」は、フロントライトの点灯の有無に関わらず認められるが、この第1モアレの発生を防ぐために、一般的には以下の二つの設計手法がとられている。

【0020】

第1の設計手法は、フロントライトの導光板22のプリズム溝ピッチPと液晶表示パネル11の画素ピッチLとを等しくし($P=L$)、かつ、導光板22のプリズム列(プリズム溝)が液晶表示パネル11の横方向配線となす角度 θ をゼロとする($\theta=0^\circ$)手法である。第2の設計手法は、導光板22のプリズム溝ピッチPとプリズム列(プリズム溝)が液晶表示パネル11の横方向配線となす角度 θ とを、第1モアレが視認されなくなる条件を満足するように任意に設定する手法である。第2の設計手法では、輝線および暗線の発生が懸念され、光利用効率が第1の設計手法に比較して劣るため、第1の設計手法が一般的に採用される。なお、第1の設計手法では、RGBの各ストライプは、導光板22のプリズム列と垂直にする必要がある。

【0021】

次に、フロントライトの点灯時に認められる、導光板22直下での鏡面反射によるモアレがある。以下、これを「第2モアレ」と呼ぶ。

【0022】

フロントライトは、図6から分かるように一種の回折格子であり、液晶表示パネル11に入射するのは反射部22bで反射された光であるが、例えば、偏光部12の表面で反射した光は再度、導光板22に入り、その後、伝播部22aを介して観測者側に出る。つまり、この光は2回、回折格子を通過することになるから、各次数の揃った光(0次→1次若しくは1次→0次)同士が互いに干渉して「第2モアレ」が生成される。

【0023】

この第2モアレに対する対策(第3の設計手法)としては、偏光部12の表面での鏡面反射を極力抑えることが有効である。例えば、表面に拡散性を付与した偏光板を用いることで、低減が可能である。なお、「アンチグレア処理」と呼ば

れる方法で偏光部 12 の表面に拡散ビーズを設けることにより、空気との境界で光を散乱させて拡散性を得る手法もある。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の反射型液晶表示装置においては、液晶表示パネル 11 の反射板 113 の凹凸パターンは、図 7 で示したように、各素子 EL11、EL12、EL13 の内部、または 1 画素 PX11 の内部でランダムに形成されているものの、隣り合う素子 EL11、EL12、EL13の間では同じである。これは、例えば液晶表示パネル 11 全体にわたってランダムな凹凸パターンを作成した場合、乱数等を用いて作成したとしても、局所的に反射特性が異なってしまう可能性があるためである。

【0025】

また、1 画素単位でランダムに凹凸パターンを作成した場合には、隣り合う RGB 素子同士で反射特性が異なる可能性があり、制御が難しい。さらに、微細パターンであるため、パターンを形成するためのマスク設計等の効率を考えると、基本パターンはある程度小さい領域とすることが望ましい。

【0026】

さらに、フロントライト点灯時に認められる「第 3 のモアレ」として、反射型液晶表示パネル 11 の反射板 113 の凹凸パターンによって生じるモアレがある。つまり、図 10 の反射板 113 の概略断面図に示すように、反射板 113 の表面の凹凸パターンは、1 素子（設計によっては 1 画素）内ではランダムに形成されているため、その凹凸パターンの隣り合う凹凸間、あるいは凸同士間または凹同士間で反射された光同士が互いに干渉しあう恐れがある。

【0027】

ここで、上述の第 1 の設計手法（ $P=L$ 、 $\theta=0^\circ$ ）を採用した場合には、図 7 に示すように、1 素子（または 1 画素）が、導光板 22 のプリズム溝の繰り返しパターンの配置方向と同じ方向にそれと同じ周期で繰り返されるため、第 3 のモアレはさらに助長され、その結果、プリズム溝に平行なモアレが生じる。実際、発明者が、反射板 113 の凹凸パターンまでを作製した TFT 基板の上に、第

1 の設計手法を採用したフロントライトを置いて点灯したところ、プリズム列と同一方向に色の付いた干渉光が認められた。

【0028】

この第3モアレは、第2のモアレ対策と同様に、偏光部12の表面処理等によって拡散性を付与すれば低減は可能である。しかし、そうすると、反射板113として拡散性の低い（即ち、平坦部が多く指向性の高い）形状を用いた場合に、コントラストおよび視認性が落ちる、という問題を生じる。よって、この方法では第3モアレを抑制ないし解消することはできない。

【0029】

偏光部12の表面処理等によるこの方法以外に、フロントライトの導光板22と偏光部12の間を樹脂で埋めることによって視認性の向上を図る手法も考えられる。しかし、この手法では、樹脂の存在によって屈折率差が小さくなるために光が拡散し難くなるから、偏光部12の表面処理による効果が却って期待できなくなる。よってこの手法は採用できない。

【0030】

さらに、上述した第1の設計手法（ $P=L$ 、 $\theta=0^\circ$ ）では、導光板22のプリズム列と反射型液晶表示パネル11の横方向配線とが平行になるように配置する必要があるが、各部材のバラツキやクリアランス、或いは組み立て精度の問題から、完全に $\theta=0^\circ$ とすることは現実的に難しい。ここで、 $\theta \neq 0^\circ$ となると、光の干渉位置がずれるので、第3モアレがいつそう視認されやすくなる、という問題もある。

【0031】

上記説明は、フロントライトを用いた反射型液晶表示装置について行ったが、フロントライトの代わりにバックライトを用い、1素子内のある領域に透過部を設けることによって暗所での表示を得る「半透過型」の液晶表示装置においても、同様のモアレが起こり得る。バックライトの場合、輝度向上のためにプリズムシートやプリズム導光板を使用するのが一般的であり、このプリズム溝の周期性と透過部の周期性との関係により、光の干渉が生じる可能性があるからである。

【0032】

本発明は、上記従来の事情に鑑みてなされたものであって、液晶表示パネルの反射板の凹凸パターンによって生じる「第3モアレ」を効果的に低減することができる、反射型または半透過型の液晶表示装置と、その製造方法を提供することを目的とする。

【0033】

本発明の他の目的は、表示制御やパターン形成のためのマスク設計に効率低下をもたらすことなく「第3モアレ」を低減することができる、反射型または半透過型の液晶表示装置と、その製造方法を提供することにある。

【0034】

本発明のさらに他の目的は、表示品質を向上させることができる反射型または半透過型の液晶表示装置と、その製造方法を提供することにある。

【0035】

ここに明記しない本発明のさらに他の目的は、以下の説明および添付図面から明らかになる。

【0036】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記課題を解決するために、本発明の第1の観点の液晶表示装置は、凹凸パターンを持つ反射板と、複数のプリズム溝が平行に配置された導光板を持つフロントライトとを備えてなる反射型の液晶表示装置において、前記反射板の凹凸パターンが、アレイ状に配置された複数のブロックの組合せから構成されており、

複数の前記ブロックの各々が、前記プリズム溝の配置方向と同一方向の両端で連続性を持つ1素子分または1画素分の基本凹凸パターンと、その基本凹凸パターンを前記プリズム溝の配置方向と同一方向に分割して得られるN個（Nは任意の正整数）の要素を1個ずつ循環的にずらせて形成した（N-1）個の変形基本凹凸パターンとを、前記プリズム溝の配置方向に対して垂直方向に順次並べたものであることを特徴とする。

【0037】

(2) 本発明の第1の観点の液晶表示装置では、前記反射板の凹凸パターン

が、アレイ状に配置された複数のブロックの組合せから構成されている。そして、複数の前記ブロックの各々が、前記プリズム溝の配置方向と同一方向の両端で連続性を持つ1素子分または1画素分の基本凹凸パターンと、その基本凹凸パターンを前記プリズム溝の配置方向と同一方向に分割して得られるN個（Nは任意の正整数）の要素を1個ずつ循環的にずらせて形成した（N-1）個の変形基本凹凸パターンとを、前記プリズム溝の配置方向に対して垂直方向に順次並べたものである。従って、前記ブロックがアレイ状に配置される前記反射板の全体でも、同一種の要素（すなわち同一の凹凸パターン）がプリズム溝の配置方向に対して斜め方向に連続する。

【0038】

例えば、3つの素子で1つの画素を形成している（ストライプ配列の）カラー液晶表示装置の場合に、1つの素子を基本凹凸パターンとして3個の要素に分割し、それらの要素を1個ずつ循環的にずらせて順次並べれば、前記反射板の同一凹凸パターンの連続する方向と前記プリズム溝との角度はほぼ45°となる。これにより、前記反射板の凹凸パターンで生じるモアレが視認され難くなり、その結果、表示品質を向上させることができる。

【0039】

特に、フロントライトの導光板におけるプリズム溝ピッチと液晶表示パネルのパネル配線とで形成される（第1の）モアレ対策に、プリズム溝ピッチと画素ピッチとを等しくし、かつ、プリズム列が液晶表示パネルの横方向配線となす角度をゼロとする設計手法を採用した場合には、1素子（あるいは1画素）が前記プリズム溝の配置方向と同じ方向に同じ周期で繰り返されて（第3の）モアレの生成が助長されていた。しかし、本発明では、前記反射板の凹凸パターンの連続性が、前記プリズム溝の配置方向とは異なる方向に意図的に付与されるため、（第3の）モアレが効果的に解消され、その改善効果は大きい。

【0040】

また、前記導光板の直下での鏡面反射による（第2の）モアレ対策として採られる偏光板の表面処理とは別の手法で（第3の）モアレを低減できるので、偏光板に拡散性を付与しすぎて却って視認性を落とすようなこともない。

【0041】

また、高々N個の素子または画素分の凹凸パターン（ブロック）がアレイ配列されて前記反射板の凹凸パターンが形成されるので、表示制御やパターンを形成するためのマスク設計に効率の低下をもたらすことなく、比較的簡単な反射板のパターン形成によりモアレを低減して、表示品質を改善し得る。

【0042】

(3) 本発明の第2の観点の液晶表示装置は、

凹凸パターン及び光透過部を持つ反射板と、複数のプリズム溝が平行に配置された導光板を持つバックライトとを備えてなる半透過型の液晶表示装置において、前記反射板の凹凸パターンが、アレイ状に配置された複数のブロックの組合せから構成されており、

複数の前記ブロックの各々が、前記プリズム溝の配置方向と同一方向の両端で連続性を持ち且つ少なくとも1個の透過部を持つ1素子分または1画素分の基本凹凸パターンと、その基本凹凸パターンを前記プリズム溝の配置方向と同一方向に分割して得られるN個（Nは任意の正整数）の要素を1個ずつ循環的にずらせて形成した（N-1）個の変形基本凹凸パターンとを、前記プリズム溝の配置方向に対して垂直方向に順次並べたものであることを特徴とする。

【0043】

(4) 本発明の第2の観点の液晶表示装置では、第1の観点の液晶表示装置と同様の理由により、同様の効果が得られる。

【0044】

すなわち、バックライトを用いる半透過型の液晶表示装置では、輝度向上のために用いられるプリズムシートやプリズム導光板のプリズム溝と透過部の連続性とで形成されるモアレに対し、前記透過部の連続性が前記プリズム溝の配置方向とは異なる方向に意図的に付与されるので、モアレが視認されにくくなり、表示品質を向上させることができる。

【0045】

例えば、3つの素子で1つの画素を形成している（ストライプ配列の）カラー液晶表示装置の場合に、1つの素子を基本凹凸パターンとして3個の要素に分割

し、それらの要素を 1 個ずつ循環的にずらせて順次並べれば、前記反射板の同一凹凸パターンの連続する方向と前記プリズム溝との角度はほぼ 45° となる。これにより、前記反射板の透過部で生じるモアレが視認され難くなり、その結果、表示品質を向上させることができる。

【0046】

(5) 本発明の第 1 または第 2 の観点の液晶表示装置の好ましい例では、複数の前記ブロックの各々が、前記基本凹凸パターンと前記変形基本凹凸パターンを M 個 (M は任意の正整数、ただし $M \leq N$) の画素分含む。例えば、3 つの素子で 1 つの画素を形成しているカラー液晶表示装置の場合、1 つの素子を基本凹凸パターンとして 3 個の要素に分割する場合には、1 個のブロックは画素 1 個分の凹凸パターンを持つことになるし、また、1 つの素子を 6 個の要素に分割する場合には、1 個のブロックは画素 2 個分の凹凸パターンを持つことになる。このように、ブロックを M 個の画素単位とすることにより、表示制御をより容易に行うことができるようになる。

【0047】

(6) 本発明の第 3 の観点の液晶表示装置の製造方法は、
凹凸パターンを持つ反射板と、複数のプリズム溝が平行に配置された導光板を持つフロントライトとを備えてなる反射型の液晶表示装置の製造方法において、
前記プリズム溝の配置方向と同一方向の両端でパターンの連続性を持つ 1 素子分または 1 画素分の基本凹凸パターンを生成し、
前記基本凹凸パターンを前記プリズム溝の配置方向と同一方向に N 個の要素に分割 (N は任意の正整数) し、
前記基本パターンの N 個の前記要素を 1 個ずつ循環的にずらせて ($N-1$) 個の変形基本パターンを生成し、
前記基本パターンと ($N-1$) 個の前記変形基本パターンとを、前記プリズム溝の配置方向に対して垂直方向に順次並べて、 N 個の基本凹凸パターン群からなるブロックを生成し、
複数の前記ブロックをアレイ状に配置して前記反射板の凹凸パターンを形成することを特徴とする。

【0048】

(7) 本発明の第3の観点の液晶表示装置の製造方法では、本発明の第1の観点の液晶表示装置の場合と同じ理由により、同じ効果が得られる。

【0049】

(8) 本発明の第4の観点の液晶表示装置の製造方法は、
凹凸パターン及び光透過部を持つ反射板と、複数のプリズム溝が平行に配置された導光板を持つバックライトとを備えてなる半透過型の液晶表示装置において、
前記プリズム溝の配置方向と同一方向の両端でパターンの連続性を持つ1素子分または1画素分の基本凹凸パターンを生成し、
前記基本凹凸パターンを前記プリズム溝の配置方向と同一方向にN個の要素に分割（Nは任意の正整数）し、
前記基本パターンのN個の前記要素を1個ずつ循環的にずらせて（N-1）個の変形基本パターンを生成し、
前記基本パターンと（N-1）個の前記変形基本パターンとを、前記プリズム溝の配置方向に対して垂直方向に順次並べて、N個の基本凹凸パターン群からなるブロックを生成し、
複数の前記ブロックをアレイ状に配置して前記反射板の凹凸パターンを形成することを特徴とする。

【0050】

(9) 本発明の第4の観点の液晶表示装置の製造方法では、本発明の第2の観点の液晶表示装置の場合と同じ理由により、同じ効果が得られる。

【0051】

(10) 本発明の第3または第4の観点の液晶表示装置の製造方法の好ましい例では、複数の前記ブロックの各々が、前記基本凹凸パターンと前記変形基本凹凸パターンをM個（Mは任意の正整数、ただし $M \leq N$ ）の画素分含む。例えば、3つの素子で1つの画素を形成しているカラー液晶表示装置の場合、1つの素子を基本凹凸パターンとして3個の要素に分割する場合には、1個のブロックは画素1個分の凹凸パターンを持つことになるし、また、1つの素子を6個の要素

に分割する場合には、1個のブロックは画素2個分の凹凸パターンを持つことになる。このように、ブロックをM個の画素単位とすることにより、表示制御をより容易に行うことができるようになる。

【0052】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の液晶表示装置とその製造方法の実施の形態について、図面を参照して説明する。

〔第1実施形態〕

本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置は、フロントライトを用いる反射型液晶表示装置である。その全体構造は従来例（図6参照）と同様であり、反射型液晶表示パネル11と、偏光部12と、フロントライトの光源部21および導光板22とを備えた構成である。本実施形態においても、図2（a）に示すように、反射型液晶表示パネル11内部には凹凸パターンを表面に持つ反射板13が設けられている。

【0053】

本実施形態の反射型液晶表示装置では、フロントライトの導光板22のプリズム溝と反射型液晶表示パネル11のパネル配線とで形成される「第1のモアレ」の発生を防ぐために、フロントライトの導光板22におけるプリズム溝ピッチPと反射型液晶表示パネル11の画素ピッチLとを等しくし（ $P=L$ ）、かつ、導光板22のプリズム列が反射型液晶表示パネル11の横方向配線となす角度 θ をゼロとする（ $\theta=0^\circ$ ）手法（上述した第1の設計手法）を採用している。つまり、本実施形態の導光板22では、図2（a）に示すように、互いに平行な複数のプリズム溝（プリズム列）が、反射型液晶表示パネル11の横方向配線に対して垂直方向（図2では上下方向）に、平行に繰り返し形成されている。

【0054】

反射板13の凹凸パターンは、本実施形態では、図1に示すように形成する。すなわち、図1（a）に示すように、プリズム溝の繰り返し（配置）方向と同一方向（図1では上下方向）の両端で凹凸パターンが連続的に変化するように形成し、これを1素子EL1分の「基本凹凸パターン」とするのである。そして、プ

リズム溝の繰り返し（配置）方向と同一方向に3個の要素に均等分割（ $N=3$ ）する。これは、反射板13の1素子用の凹凸パターンを設計する際に、素子EL1の上辺と下辺において凹凸パターンが連続するように、また素子EL1を任意の数に分割（本実施形態では3分割）できるようにパターン設計することにより、容易に実現できる。

【0055】

図1（a）に示す凹凸パターンでは、各要素の凹凸パターンの違いが明瞭に表示できないので、図1（b）に示すように、凹凸パターンをグラデーション（gradation）で表示する。すると、各要素の凹凸パターンを上からA、B、Cとモデル化することができる。そこで、図1の凹凸パターンを「基本凹凸パターンEL1（A、B、C）」と表記する。

【0056】

図2（b）（c）は、3個の基本凹凸パターン群（EL1、EL2、EL3）で形成される1個の画素PX1（ブロック）を示す。各基本凹凸パターンは、RGBの各色に対応しており、画素PX1でカラー表示が可能である。

【0057】

画素PX1では、図1に示した基本凹凸パターンEL1（A、B、C）の3個の要素を1個ずつプリズム溝の繰り返し（配置）方向に循環的にずらすことにより、 $N-1=2$ 個の「変形基本凹凸パターン」を得ている。ここでは、図2（c）に示すように、 $A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$ という具合に各要素を循環的にずらしており、従って、変形基本凹凸パターンはEL2（C、A、B）とEL3（B、C、A）と表すことができる。

【0058】

画素PX1では、基本凹凸パターンEL1（A、B、C）と2個の変形基本凹凸パターンEL2（C、A、B）およびEL3（B、C、A）が、プリズム溝の繰り返し方向に対して垂直方向（図2では左右方向）に順次並べて形成されている。図2（c）に示す1画素PX1のパターンモデルを、本発明では「ブロック」とも呼ぶ。

【0059】

図 2 (c) に示された画素 P X 1 の実際の凹凸パターンは、図 2 (b) に示すようになる。こうすることにより、画素 P X 1 を形成する際に、左右に隣り合う素子同士で凹凸パターンを連続的に変化させることができる。

【0060】

図 2 (b) に示す 1 画素分の凹凸パターンを 1 個の「ブロック」とし、当該ブロックを反射型液晶表示パネル 11 の全面にアレイ状に配置すれば、反射板 13 の表面の凹凸パターンが形成される。

【0061】

ここで、1 個のブロック（すなわち、画素 P X 1）内でのパターン変化の方向を考えると、当該ブロックが基本凹凸パターン E L 1 (A, B, C) と 2 個の変形基本凹凸パターン E L 2 (C, A, B) および E L 3 (B, C, A) により形成されているので、反射板 13 における同一凹凸パターンの連続する方向は、導光板 22 のプリズム溝（プリズム列）の配置方向に対してほぼ 45° の角度をなす。つまり、A→A→A→A というように同じ凹凸パターンが並ぶ線は、プリズム列の配置方向（図 2 では上下方向）に対してほぼ 45° をなして配置されている。よって、反射型液晶表示パネル 11 の反射板 13 の表面の凹凸パターンで生じる「第 3 のモアレ」が視認され難くなり、その結果、表示品質を向上させることができる。

【0062】

本実施形態では、上述した「第 1 の設計手法」を採用しているため、従来例で述べたように、1 画素用の凹凸パターンがフロントライトの導光板 22 のプリズム溝の繰り返し方向と同じ方向に同じ周期で繰り返されて「第 3 のモアレ」が助長される恐れがある。しかし、反射板 13 の同一凹凸パターンの連続性がプリズム列の配置方向（図 2 では上下方向）とは異なる方向に付与されているので、「第 3 のモアレ」を助長していた要因が解消される。これによる表示品質の改善効果は大きいものである。

【0063】

また、フロントライトの導光板 22 の直下での鏡面反射による「第 2 のモアレ」を防止するために採られる偏光部 12 の表面処理を使用せずに「第 3 のモアレ

」を低減できるので、偏光部 1 2 に拡散性を付与しすぎて却って視認性を落とすようなこともない。

【0 0 6 4】

なお、本実施形態では、画素 1 個分の凹凸パターンを 1 個の「ブロック」としてそのブロックをアレイ状に配列し、それによって反射板 1 3 の凹凸パターンが形成されるので、モアレを低減すべくパネル全体にわたってランダムな凹凸パターンを形成する場合に比べて、表示制御やパターンを形成するためのマスク設計に効率の低下をもたらすことがない。比較的簡単な反射板 1 3 の凹凸パターン形成によりモアレを低減し、もって表示品質を改善することができる。

〔第 2 実施形態〕

上記の第 1 実施形態では、1 つの素子 E L 1 を基本凹凸パターンとしてそれを 3 個の要素に均等分割し、1 つの画素 P X 1 を「ブロック」としてアレイ状に配置することにより、反射板 1 3 の凹凸パターンを形成している。

【0 0 6 5】

これに対し、フロントライトを用いる反射型液晶表示装置である第 2 実施形態では、図 3 に示すように、1 つの素子 E L 2 1 を基本凹凸パターンとし、それを 6 個の要素に均等分割している。そして、2 つの素子 E L 2 2 と E L 2 3 を変形基本凹凸パターンとし、素子 E L 2 1、E L 2 2、E L 2 3 を組み合わせて一つの画素 P X 2 1 を形成している。

【0 0 6 6】

また、これと同様に、1 つの素子 E L 3 1 を基本凹凸パターンとし、それを 6 個の要素に均等分割している。そして、2 つの素子 E L 3 2 と E L 3 3 を変形基本凹凸パターンとし、素子 E L 3 1、E L 3 2、E L 3 3 を組み合わせて一つの画素 P X 3 1 を形成している。

【0 0 6 7】

こうして得た画素 P X 2 1 と P X 3 1 を組み合わせて 1 個の「ブロック」とし、そのブロックをアレイ状に配置することにより、反射板 1 3 の凹凸パターンを形成している。このような構成を持つ第 2 実施形態でも、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

【0068】

図3は、6個の基本凹凸パターン群（EL21, EL22, EL23, EL31, EL32, EL33）で形成される1個のブロック（2画素PX21, PX31）を示す説明図である。

【0069】

反射板13の1素子分の凹凸パターン設計において、素子EL21の上辺と下辺で凹凸パターンが連続となるように、また素子EL21を均等に6分割できるように予めパターン設計しておく。次に、基本パターンEL21（A, B, C, D, E, F）の6個の要素を1個ずつ循環的にずらせて形成した $N-1=5$ 個の変形基本パターンを作成する。ここでは、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow A$ という具合に要素を循環的にずらすことにする。これにより、作成される変形基本パターンは、EL22（B, C, D, E, F, A）、EL23（C, D, E, F, A, B）、EL31（D, E, F, A, B, C）、EL32（E, F, A, B, C, D）、EL33（F, A, B, C, D, E）の5個である。

【0070】

次に、基本パターンEL21と、5個の変形基本パターンEL22～EL33をプリズム溝の繰り返し方向（図3では上下方向）とは垂直方向（図3では左右方向）に順次並べた6個の基本凹凸パターン群を、1個の「ブロック」とする。その結果、図3に示すような2画素（PX21, PX31）分のパターンモデルが1個の「ブロック」として形成される。

【0071】

第2実施形態では、第1実施形態とほぼ同様に、画素2個分の凹凸パターンを1個の「ブロック」としてアレイ状に配列することによって、反射板13の凹凸パターンが形成されるので、モアレを低減すべくパネル全体にわたってランダムに凹凸パターンを形成する場合に比べて、表示制御やパターンを形成するためのマスク設計に効率の低下をもたらすことがない。比較的簡単な反射板13の凹凸パターン形成によりモアレを低減し、もって表示品質を改善することができる。

〔第3実施形態〕

本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置は、バックライトを用いる半透過型

液晶表示装置である。その概念的な全体構造は周知のものであるために詳細を省略するが、第1実施形態において、フロントライトの代わりにバックライトを用い、1素子内のある領域に透過部を設けることによって暗所での表示を得るものである。

【0072】

バックライトを用いる半透過型液晶表示装置では、輝度向上のためにプリズムシートやプリズム導光板を使用するのが一般的である。したがって、このプリズム溝と透過部の連続性により、上述した第1および第2の実施形態の場合と同様に、モアレ（干渉）が発生する可能性がある。

【0073】

図4（a）は、反射板の1素子 EL' 分の基本凹凸パターンを3個の要素に均等分割する様子を示し、図4（b）は3個の基本パターン群（ $EL1'$ 、 $EL2'$ 、 $EL3'$ ）で形成される1個のブロック（画素 $PX1'$ ）を示す。

【0074】

図4（a）において、プリズム溝の繰り返し方向（図4では上下方向）と同一方向の両端で凹凸パターンが連続性を持ち、且つ少なくとも1個の透過部 T を持つ1素子分の基本凹凸パターンを、プリズム溝の繰り返し方向と同一方向に3個の要素に分割（ $N=3$ ）している。つまり、実際の反射板の1素子のパターン設計において、素子 $EL1'$ の上辺と下辺で凹凸パターンが連続となるように、また素子 $EL1'$ を3分割でき、それら3つの要素のいずれか1つに透過部 T が含まれるように、予めパターン設計しておく。

【0075】

次に、基本凹凸パターン $EL1'$ （ A 、 B 、 C ）の3個の要素を1個ずつ循環的にずらせて形成した $N-1=2$ 個の変形基本凹凸パターンを作成する。ここでは、図5（b）に示すように、 $A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$ という具合に要素を循環的にずらすことにする。これにより、作成される変形基本凹凸パターンは $EL2'$ （ C 、 A 、 B ）と $EL3'$ （ B 、 C 、 A ）になる。

【0076】

次に、基本凹凸パターン $EL1'$ （ A 、 B 、 C ）と、2個の変形基本凹凸パタ

ーンEL2' (C, A, B) およびEL3' (B, C, A) を、プリズム溝の繰り返し方向とは垂直方向 (図5では左右方向) に順次並べて得た3個の基本凹凸パターン群を、1個の「ブロック」とする。すると、図5 (b) に示すような1画素PX1' 用のパターンモデルが1個のブロックとして形成される。実際の凹凸パターンは、図5 (a) に示すようになる。各基本凹凸パターンが透過部T1、T2、T3を持っている。

【0077】

そして、図5 (a) に示す1画素分の凹凸パターンを1個の「ブロック」とし、当該ブロックを液晶表示パネル全体にアレイ状に配置することにより、反射板の凹凸パターンが形成される。

【0078】

本実施形態のバックライトを用いる半透過型の液晶表示装置では、プリズムシートやプリズム導光板のプリズム溝と透過部の連続性とで形成されるモアレに対し、第1実施形態における反射板13の凹凸パターンと同様に、透過部の連続性がプリズム溝の繰り返しパターンとは異なる方向 (それに対して45°をなす方向) に意図的に付与されるので、モアレが視認され難くなり、表示品質を向上させることができる。

【0079】

なお、上記の第1～第3実施形態は本発明を具体化した例を示すものであり、本発明はこれらの実施形態に限定されない。本発明の趣旨を外れることなく種々の変形が可能であることは言うまでもない

【0080】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、液晶表示パネルの反射板の凹凸パターンによって生じる「第3モアレ」を効果的に低減することができる、反射型または半透過型の液晶表示装置が得られる。また、表示制御やパターン形成のためのマスク設計に効率低下をもたらすことなく「第3モアレ」を低減することができる。よって、表示品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置において、反射板の 1 素子分の基本凹凸パターンを 3 個の要素に分割する様子を示す説明図である。

【図 2】

(a) は、本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置の全体構造を概念的に示す図であり、(b) と (c) は、図 1 に示す 3 個の基本凹凸パターン群で形成される 1 個の画素（ブロック）を示す説明図である。

【図 3】

本発明の第 2 実施形態の液晶表示装置において、6 個の基本凹凸パターン群で形成される 1 個のブロックを示す説明図である。

【図 4】

本発明の第 3 実施形態の液晶表示装置において、反射板の 1 素子分の基本凹凸パターンを 3 個の要素に分割する様子を示す説明図である。

【図 5】 図 4 に示す 3 個の基本凹凸パターン群で形成される 1 個の画素（ブロック）を示す説明図である。

【図 6】

従来のフロントライトを用いた反射型液晶表示装置の全体構造を概念的に示す断面図である。

【図 7】

(a) は、従来のフロントライトを用いた反射型液晶表示装置の全体構造を観測者側から見た平面図、(b) と (c) は、3 個の同じ基本凹凸パターン群で形成される 1 個の画素（ブロック）を示す説明図である。

【図 8】

フロントライトの導光板における光の伝播を説明する断面図である。

【図 9】

第 3 モアレの発生状況を説明する反射板の拡大部分断面図である。

【図 10】

従来の反射板の凹凸パターンを示す平面図である。

【符号の説明】

1 1 反射型液晶表示パネル

1 2 偏光部

1 3, 1 1 3 反射板

2 1 光源部

2 2 導光板

P X 1, P X 1', P X 1 1, P X 2 1, P X 3 1 画素

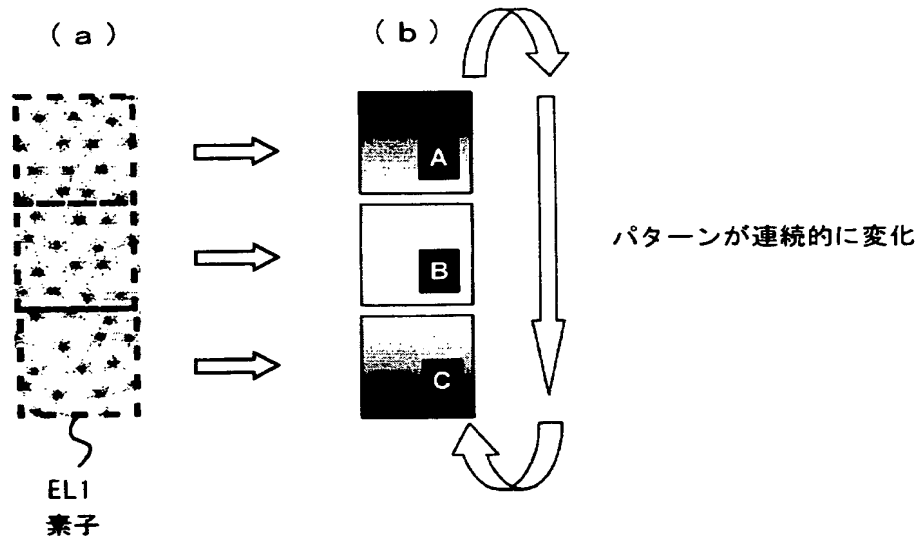
E L 1 ~ E L 3, E L 1' ~ E L 3' 素子

E L 1 1 ~ E L 1 3, E L 2 1 ~ E L 2 3, E L 3 1 ~ E L 3 3 素子

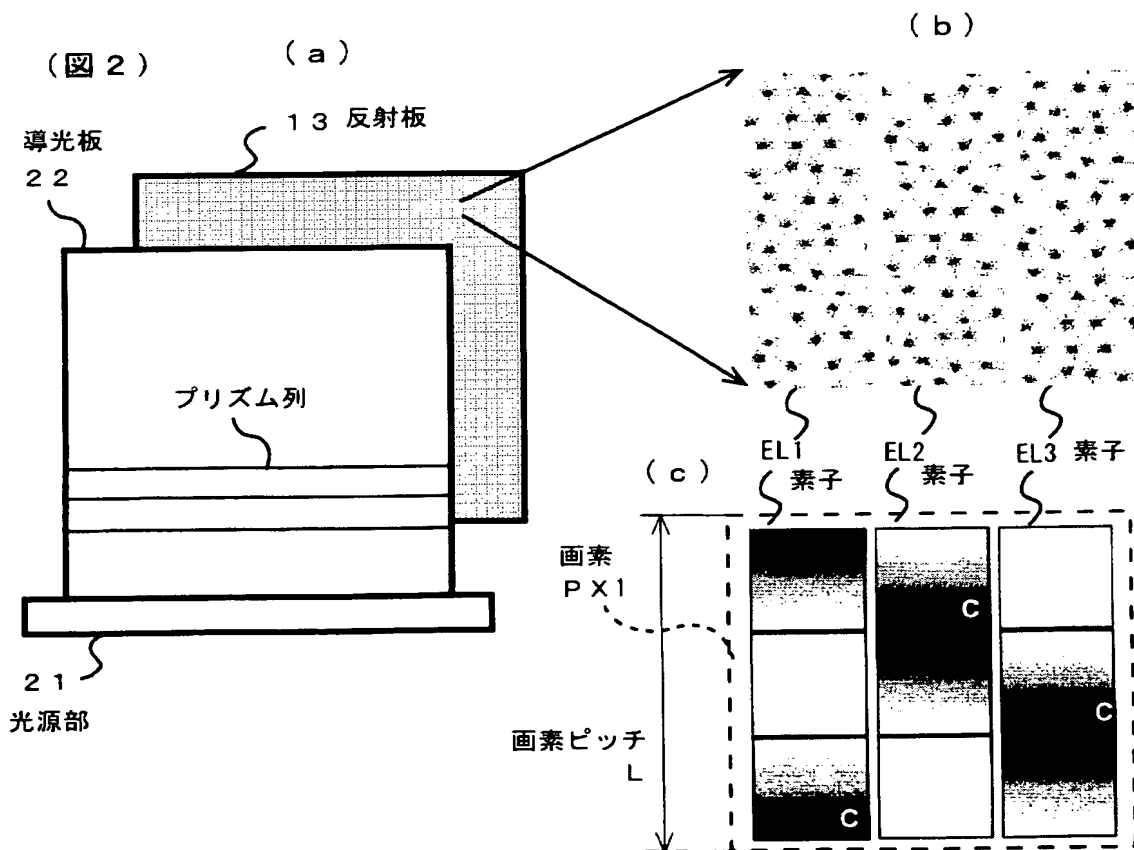
【書類名】 図面

【図 1】

(図 1)

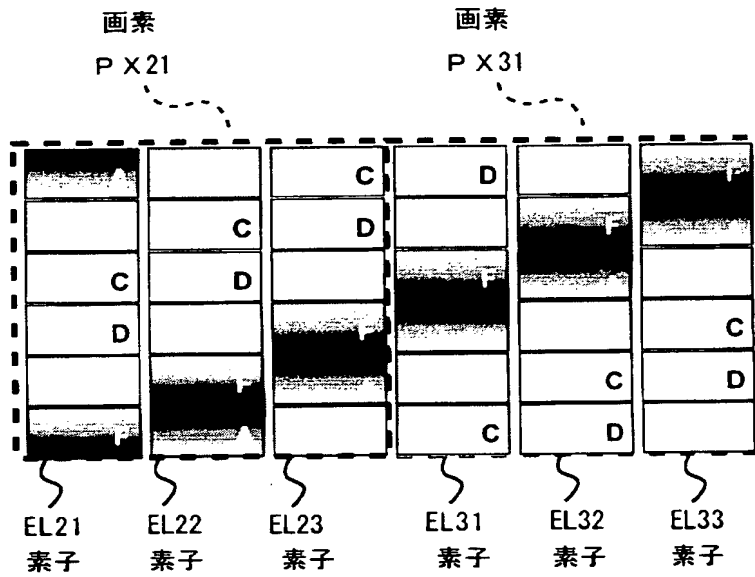


【図 2】



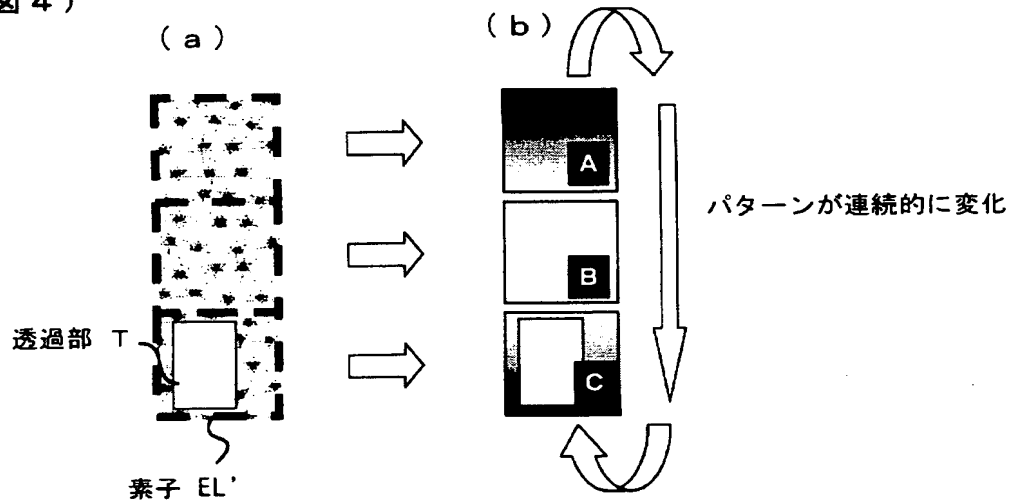
【図 3】

(図 3)



【図 4】

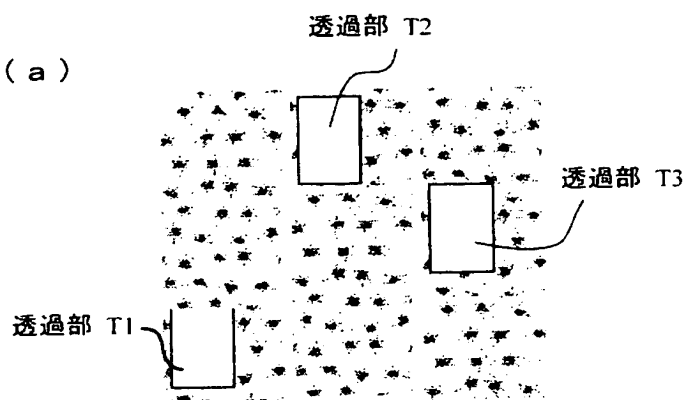
(図 4)



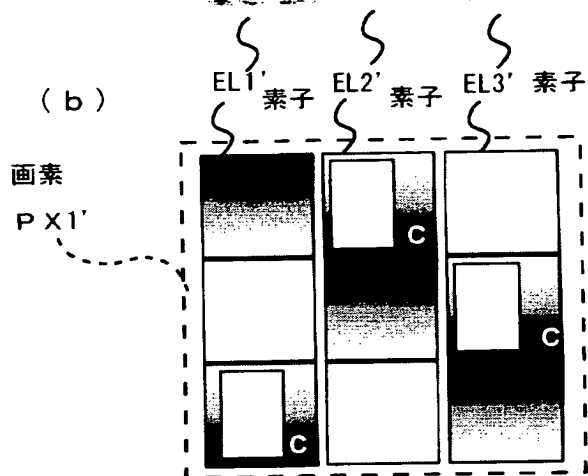
【図 5】

(図 5)

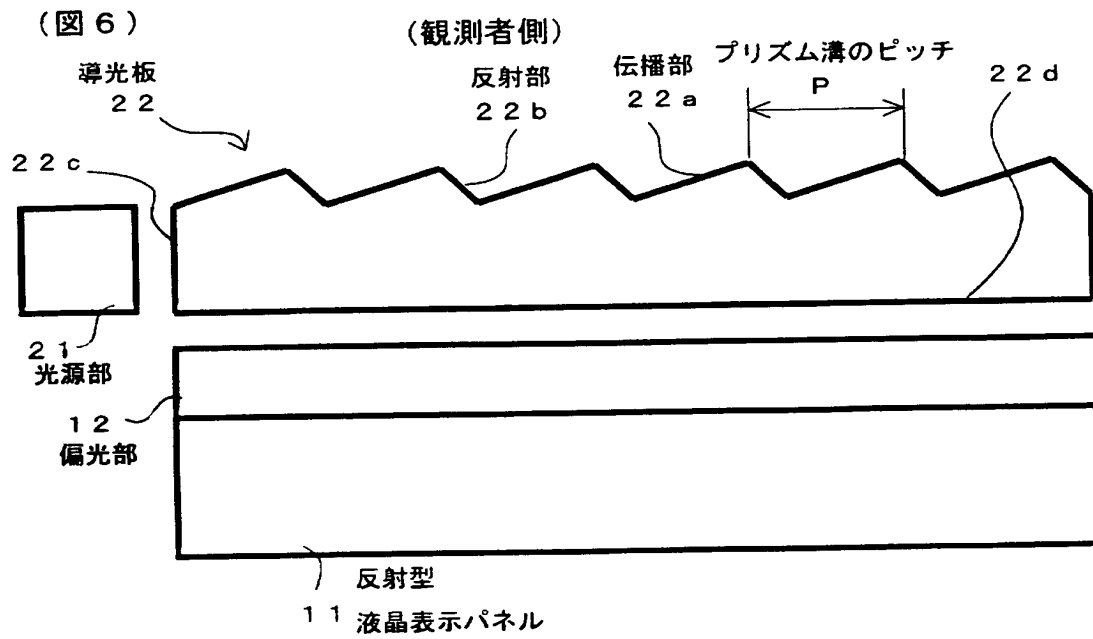
(a)



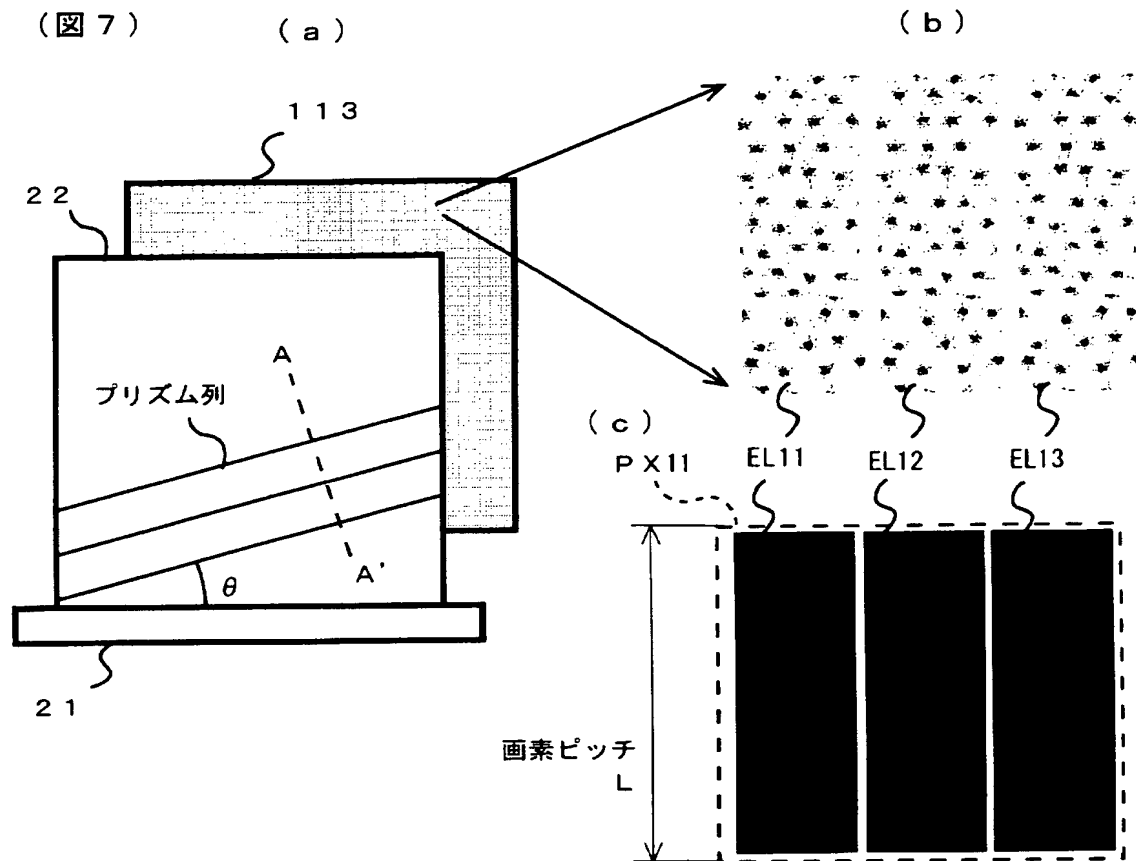
(b)



【図 6】

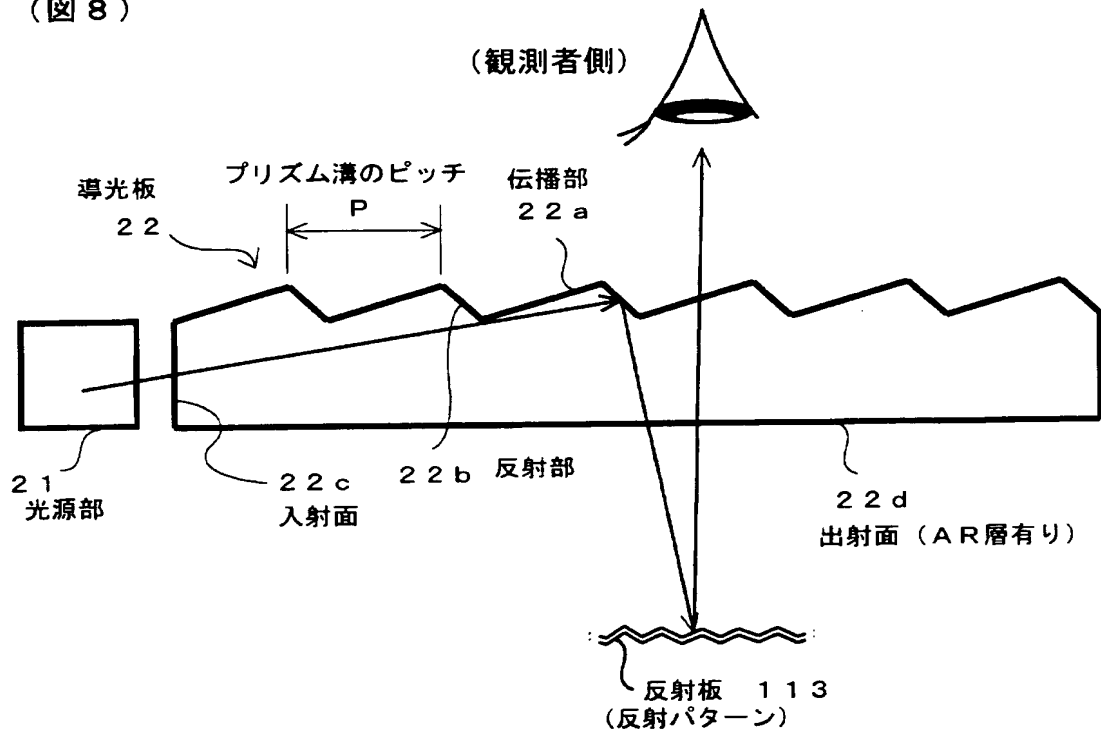


【図 7】



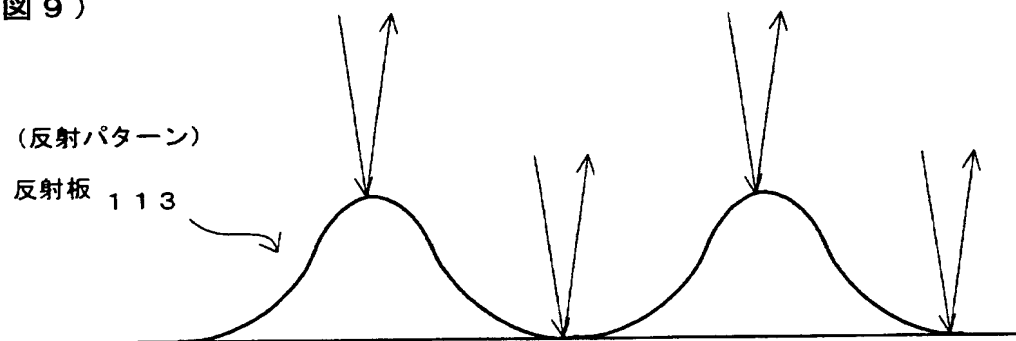
【図 8】

(図 8)



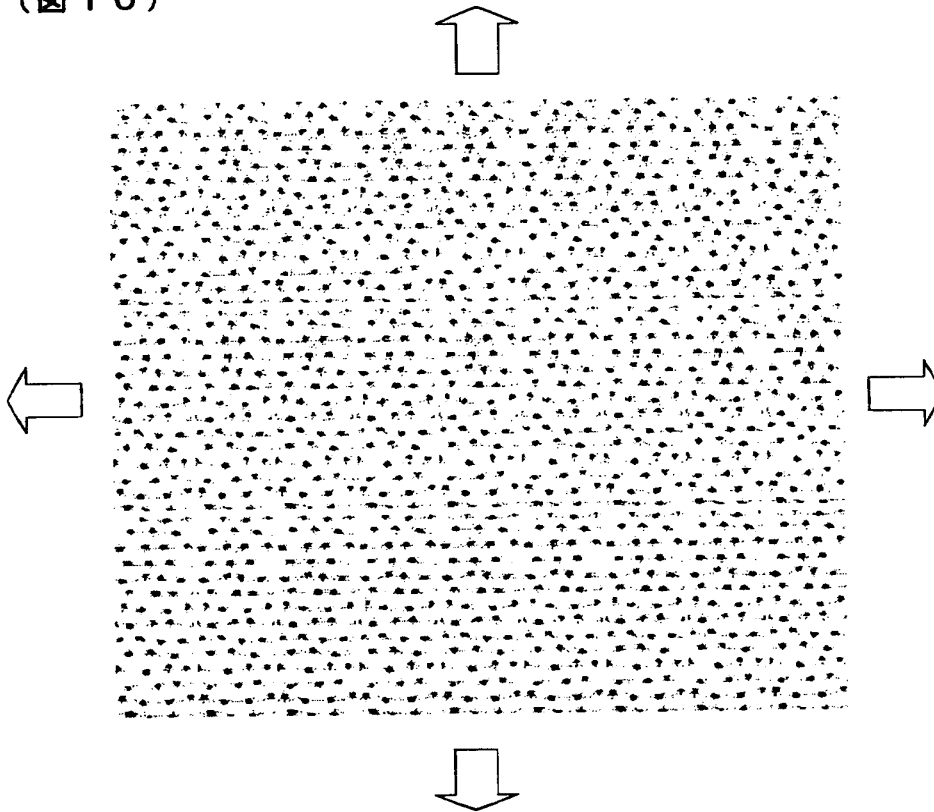
【図 9】

(図 9)



【図 10】

(図 10)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モアレを低減して表示品質を向上させたフロントライトを用いる反射型の液晶表示装置と、バックライトを用いる半透過型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 反射板 13 の凹凸パターンを、アレイ状に配置された複数のブロックの組合せから構成する。プリズム溝の配置方向と同一方向の両端で連続性を持つ 1 素子分または 1 画素分の基本凹凸パターン E L 1 を形成すると共に、その基本凹凸パターン E L 1 を前記プリズム溝の配置方向と同一方向に分割して得られる 3 個の要素を 1 個ずつ循環的にずらせて、2 個の変形基本凹凸パターン E L 2 と E L 3 を形成する。これら三つの凹凸パターン E L 1、E L 2、E L 3 を前記プリズム溝の配置方向に対して垂直方向に順次並べて前記ブロックを形成する。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 2 4 6 3 9
受付番号	5 0 2 0 1 1 4 0 0 0 2
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 8 月 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 8月 1日
-------	-------------

次頁無

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-224639

【承継人】

【識別番号】 303018827

【氏名又は名称】 N E C 液晶テクノロジー株式会社

【代表者】 奥野 和雄

【承継人代理人】

【識別番号】 100095706

【弁理士】

【氏名又は名称】 泉 克文

【提出物件の目録】

【物件名】 承継人であることを証明する登記簿謄本 1

【援用の表示】 特願 2 0 0 2 - 3 2 1 1 6 1 の出願人名義変更届に添付
のものを援用する。

【物件名】 承継人であることを証明する承継証明書 1

【援用の表示】 特願 2 0 0 2 - 3 1 4 2 1 7 の出願人名義変更届に添付
のものを援用する。

【包括委任状番号】 0307439

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-224639
受付番号	50300874536
書類名	出願人名義変更届 (一般承継)
担当官	野本 治男 2427
作成日	平成15年 7月 7日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 5月27日

特願 2 0 0 2 - 2 2 4 6 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社

特 願 2 0 0 2 - 2 2 4 6 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 3 0 1 8 8 2 7]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地

氏 名

N E C 液 晶 テ ク ノ ロ ジ ー 株 式 会 社